

<http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAA3QaysTDA409203742P...> 2006/08/05

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-203742

(43) 公開日 平成9年(1997)8月5日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 P 3/487			G 0 1 P 3/487	H
B 6 0 B 35/18			B 6 0 B 35/18	A
F 1 6 C 19/00			F 1 6 C 19/00	
		19/52	19/52	
		41/00	41/00	
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-11812

(22) 出願日 平成8年(1996)1月26日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 小野瀬 喜章

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 大内 英男

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

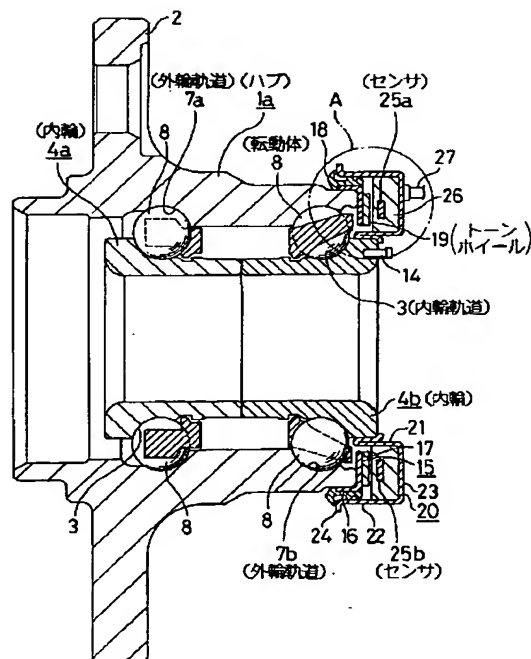
(74) 代理人 弁理士 小山 欽造 (外1名)

(54) 【発明の名称】 回転速度検出装置付転がり軸受ユニット

## (57) 【要約】

【目的】 転がり軸受ユニットの構成に関係なく、組み付け誤差の影響を受けにくく、しかも小型に構成できる構造を実現する。

【構成】 ハブ1aと共に回転するトーンホイール19の側面には、S極とN極とを交互に、且つ等間隔で配置している。回転しない内輪4bに固定したカバー20に保持した合成樹脂26中には、互いに独立した1対のセンサ25a、25bを、円周方向180度反対位置に設ける。これら両センサ25a、25bの出力を足してから制御器に送り、車輪の回転速度を算出する。組み付け誤差により一方のセンサ25a(25b)の出力が低下すると他方のセンサ25b(25a)の出力が増加する。従って、出力の合計値は、組み付け誤差に拘らずあまり変化しない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定側周面に固定側軌道面を有し使用時に回転しない固定輪と、回転側周面に回転側軌道面を有し使用時に回転する回転輪と、上記固定側軌道面と回転側軌道面との間に設けられた複数の転動体と、全体を円環状に形成されて側面の特性を円周方向に互って交互に且つ等間隔に変化させ、上記回転輪に支持されたトーンホイールと、このトーンホイールに対向する状態で上記固定輪に支持されたセンサとを備えた回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いて、上記トーンホイールは円周方向に互って磁気特性を交互に変化させたものであり、上記センサは磁束の変化自体に応じて出力を変化させるアクティブ型のものであり、上記固定輪には互いに独立して構成された2個のセンサを、回転方向に互って位相をほぼ180度ずらせた状態で固定している事の特徴とする回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明に係る回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する為に利用する。

## 【0002】

【従来の技術】アンチロックブレーキ装置（ABS）やトラクションコントロール装置（TCS）を制御する為には、懸架装置に回転自在に支持した車輪の回転速度を検出する必要がある。この為に使用する回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、従来から各種構造のものが知られているが、取付誤差等が速度検出の精度に及ぼす影響を少なくする構造として従来から、例えばフランス特許公報 FR 2 659 450-A1、実開平6-82569号公報に記載されたものが知られている。図6～7は、このうちの実開平6-82569号公報に記載された回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを示している。

【0003】回転輪であるハブ1の外端部（外とは、自動車に装着した場合に幅方向外側になる部分を言い、図1、2、5、6、7の左側。）には車輪固定用のフランジ2を設け、回転側周面である外周面の中間部には、回転側軌道面である内輪軌道3aを形成している。又、上記ハブ1の外周面の内端部（内とは、自動車に装着した場合に幅方向内側になる部分を言い、図1、2、5、6、7の右側。）には、やはり回転側周面である外周面に、やはり回転側軌道面である内輪軌道3bを有する内輪4を外嵌固定している。この内輪4の内端部外周面には歯車状の凹凸を、円周方向に互って等間隔に形成する事により、この部分の磁気特性を円周方向に互って交互に且つ等間隔に変化させて、この部分がトーンホイールとして機能する様にしている。

【0004】又、固定輪である外輪5は、図示しない懸架装置のナックル等に支持する為の取付部6を外周面

に、複列の外輪軌道7a、7bを固定側周面である内周面に、それぞれ形成している。それぞれが固定側軌道面であるこれら各外輪軌道7a、7bと、上記各内輪軌道3a、3bとの間には、それぞれ複数個ずつの転動体8、8を設けて、上記取付部6により懸架装置に支持された外輪5の内側に、上記ハブ1及び内輪4を回転自在に支持している。尚、図示の例では、転動体8、8として玉を使用しているが、重量の嵩む自動車用の転がり軸受ユニットの場合には、これら転動体8、8としてテーパーころを使用する場合もある。

【0005】更に、上記外輪5の内端開口部には有底円筒状のカバー9を嵌合固定し、このカバー9の内側にセンサ10を設けている。このセンサ10は磁束密度の変化に伴い、この変化速度に応じた電圧を惹起させるパッシブ型のもので、永久磁石11と、この永久磁石11の着磁方向端面にそれぞれの基端部を突き当てた1対のヨーク12a、12bと、一方のヨーク12aの周囲に配置したコイル13とから構成されている。上記1対のヨーク12a、12bの先端部は上記ハブ1及び内輪4の回転方向に関して180度反対側に配置して、それぞれ上記内輪4の内端部外周面に形成した凹凸に対向させている。

【0006】上記ハブ1及び内輪4が回転し、上記各ヨーク12a、12bの先端部と上記内輪4の内端部外周面との距離が上記凹凸の存在に基づいて変化すると、これら各ヨーク12a、12bを流れる磁束の密度が変化する。そして、この磁束密度の変化に基づいて、上記コイル13に電圧が惹起される。この様にしてコイル13に惹起される電圧は、上記ハブ1及び内輪4の回転に伴って、回転速度に比例した周波数で変化する。従って、上記コイル13に惹起される電圧（センサ10の出力）を制御器に入力すれば、ABSやTCSを制御できる。

【0007】尚、ハブ1及び内輪4の回転に伴って上記コイル13に惹起される電圧は、ヨーク12a、12bの先端と内輪4の内端部外周面との距離が大きくなる程小さくなる。従って、所望の電圧を確保する為には、この距離を適正值に規制する必要がある。1個のヨークがトーンホイールに対向する構造の場合、上記距離を適正值に維持して所望の電圧を確保する為には、構成各部材の寸法精度だけでなく組立精度を十分に確保する必要がある。これに対して、図6～7に示した構造の場合には、一方のヨーク12a（又は12b）と内輪4の内端部外周面との距離が大きくなると、他方のヨーク12b（又は12a）と内輪4の内端部外周面との距離が小さくなる。従って、構成各部材の組立精度に起因する電圧変化を小さく抑える事ができる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】図6～7に示した従来構造の場合、センサ10を構成する永久磁石11とヨーク12aとコイル13とを、転がり軸受ユニットの直径

方向（図6～7の上下方向）に配置している。この為、上記センサ10を保持したカバー9が外輪5の内端縁よりも内方に大きく突出せざるを得ず、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの軸方向寸法（図6～7の左右方向寸法）が大きくなる。この事は、小型自動車への組付けを困難にする原因となる。しかも、センサ10が転がり軸受ユニットの直径方向に配置されている為、ハブ1の中心部に駆動軸を挿通する必要がある、駆動輪（FR車の後輪、FF車の前輪、4WD車の全輪）用の転がり軸受ユニットや、やはり内輪の内側に車軸を挿通する、リジッドアクスル用の転がり軸受ユニットには適用できない。本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、このような事情に鑑みて発明したものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、前述した従来の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットと同様に、固定側周面に固定側軌道面を有し使用時に回転しない固定輪と、回転側周面に回転側軌道面を有し使用時に回転する回転輪と、上記固定側軌道面と回転側軌道面との間に設けられた複数の転動体と、全体を円環状に形成されて側面の特性を円周方向に互って交互に且つ等間隔に変化させ、上記回転輪に支持されたトーンホイールと、このトーンホイールに対向する状態で上記固定輪に支持されたセンサとを備える。特に、本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いては、上記トーンホイールは円周方向に互って磁気特性を交互に変化させたものであり、上記センサは磁束の変化自体に応じて出力を変化させるアクティブ型のものである。そして、上記固定輪には互いに独立して構成された2個のセンサを、回転方向に互って位相をほぼ180度ずらせた状態で固定している。そして、上記2個のアクティブ型のセンサの出力は、加算回路により足された状態で、ABS、TCS等の制御回路に入力する。尚、好ましくは上記2個のセンサは、自動車の前後方向反対側、即ち水平方向反対位置に設ける。

【0010】

【作用】上述の様に構成される本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合には、前述した従来構造と同様の作用により、車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する。又、組み付け誤差等に起因して、固定輪に支持されたセンサと回転輪に支持されたトーンホイールとの間隔が円周方向に互って不均一になっても、一方のセンサの出力が高くなり、他方のセンサの出力が低くなる傾向となる。この為、上記間隔が不均一になっても、2個のセンサの出力の合計がほぼ一定になる。特に、本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合には、センサとしてパッシブ型のものに比べて小型に構成できるアクティブ型のものを使用し、しかも互いに独立して構成された2個のセンサを使用しているため、小型に構成で

き、しかも転がり軸受ユニットの中央部を開放して軸を挿通自在な構造を実現する事も可能になる。

【0011】

【発明の実施の形態】図1～4は本発明の実施の形態の第1例を示している。本例は、リジッドアクスル式の懸架装置に非駆動輪（FR車の前輪、FF車の後輪）を支持する為の転がり軸受ユニットに本発明を実施したものである。回転輪であるハブ1aの外端部には車輪固定用のフランジ2を設け、回転側周面である内周面の軸方向2個所位置には、それぞれが回転側軌道面である外輪軌道7a、7bを形成している。このようなハブ1aの内側には、それぞれが固定輪である1対の内輪4a、4bを、上記ハブ1aと同心に配置している。それぞれが固定側周面である、これら各内輪4a、4bの外周面には、それぞれ固定側軌道面である内輪軌道3、3を形成している。そして、これら各内輪軌道3、3と上記各外輪軌道7a、7bとの間に、それぞれ複数個ずつの転動体8、8を設けて、図示しないアクスル軸の周囲に外嵌固定した上記各内輪4a、4bの周囲に、上記ハブ1aを回転自在に支持している。又、上記1対の内輪4a、4bのうち、内側に設けられる内輪4bの内端面には、ストッパピン14を突設している。このストッパピン14は、図示しない懸架装置側の係合孔と係合して、上記ハブ1aの回転時に上記内輪4bが回転（クリープ）する事を防止する。尚、転動体としてテーパーころを使用する場合もある事は、前述した従来構造の場合と同様である。

【0012】又、上記ハブ1aの内端部には、断面L字形で全体を円環状に形成した支持環15を嵌合固定している。この支持環15は、円筒部16とこの円筒部16の内端縁から直径方向内方に直角に折れ曲がった円輪部17とから成り、上記円筒部16を上記ハブ1aの内端部に外嵌する事で、このハブ1aの内端部に外嵌固定している。このような支持環15のうち、上記円筒部16の外周面には、ゴム、エラストマー等の弾性材により円環状に造られたシールリップ18の基端部を結合支持している。又、上記円輪部17の内側面には、トーンホイール19を支持固定している。永久磁石であるこのトーンホイール19は、軸方向（図1～2の左右方向）に互って着磁されている。着磁方向は円周方向に互って交互に、且つ等間隔に変化させている。従ってこのトーンホイール19の内側面には、S極とN極とが、交互に、且つ等間隔に配置されている。尚、このトーンホイール19は、永久磁石を構成できるものであれば材質は問わないが、例えばゴム磁石、プラスチック磁石、フェライト磁石を採用できる。例えば、ゴム磁石を使用する場合には、フェライト粉末を混入したゴムを上記円輪部17の内側面に焼き付けた後、このゴムを着磁して上記トーンホイール19とする。

【0013】一方、内側に設けられる内輪4bの内端部

には、カバー20を外嵌固定している。このカバー20は、鋼板、ステンレス鋼板、アルミニウム合金板等の金属板を絞り成形する事により、断面コ字形で全体を円環状に形成している。即ち、このカバー20は、内径側円筒部21の内端縁と外径側円筒部22の内端縁とを円輪状底部23により連続させて成る。このうちの内径側円筒部21の前半部(図1~2の左半部)は、上記金属板を180度折り返す事により十分な剛性を持たせ、この前半部を上記内輪4bの内端部に外嵌固定している。又、上記外径側円筒部22の前半部は、上記シールリップ18の周囲に被さっている。このシールリップ18の先端縁は、上記外径側円筒部22の内周面、並びにこの外径側円筒部22の先端縁(図1~2の左端縁)に形成した鍔部24の外側面に摺接させている。従って、上記カバー20の周囲に存在する雨水等の異物がこのカバー20内に入り込む事は、上記シールリング18により防止される。

【0014】更に、上記カバー20の奥半部(図1~2の右半部)内側には、1対のセンサ25a、25bを包埋した合成樹脂26を保持固定している。上記各センサ25a、25bは、それぞれホール素子、MR素子等、(磁束の変化速度ではなく)磁束の変化自体に応じて出力を変化させる、アクティブ型のものを使用している。この様なアクティブ型のセンサ25a、25bは上記合成樹脂26の内側に、回転方向に互って位相をほぼ180度(次述する様に、トーンホイール19との間で位相を整える為、多少ずれる事は差し支えない)ずらせた状態で包埋固定している。そして、懸架装置に組み付けた状態でこれら1対のセンサ25a、25bを、自動車の前後方向反対側、即ち水平方向反対位置に設ける。これら1対のセンサ25a、25bは性能的に同じものを使用する。又、これら両センサ25a、25bの出力の位相が互いに同じとなる様に、これら両センサ25a、25bの設置位置を、上記トーンホイール19との関係で規制する。即ち、一方のセンサ25aがトーンホイール19のS極と対向している瞬間には、他方のセンサ25bもトーンホイール19のS極に対向する様に、上記設置位置を規制する。

【0015】尚、これら両センサ25a、25bの出力信号は、上記円輪状底部23を貫通して設けたハーネス27により取り出し、図3に示す様な加算回路28により足した状態で、ABS、TCS等の図示しない制御回路(制御器)に入力する。即ち、上記加算回路28は、上記センサ25a、25bからそれぞれ送られて来る出力信号 $V_a$ 、 $V_b$ を合計して $V_a + V_b$ なる信号としてから、波形整形シュミットトリガー29に送る。この波形整形シュミットトリガー29を通過する事で矩形波に成形された信号は、上記制御器に入力されて、ABS、TCS等の制御に供される。

【0016】上述した様な回転速度検出装置付転がり軸

受ユニットの場合、ハブ1aの外端部に設けられたフランジ2に固定された車輪を、内輪4a、4bを外嵌支持したアクスル軸に対し、回転自在に支持できる。又、車輪の回転に伴ってハブ1aの内端部に外嵌固定した支持環15と共にトーンホイール19が回転すると、このトーンホイール19と対向した1対のセンサ25a、25bの出力が同位相で変化する。これら両センサ25a、25bの出力が変化する周波数は、車輪の回転速度に比例する為、これら両センサ25a、25bの出力信号をハーネス27、加算回路28、波形整形シュミットトリガー29を介して図示しない制御器に入力すれば、上記車輪の回転速度を求め、ABSやTCSを適切に制御できる。

【0017】又、組み付け誤差等に起因して、センサ25a、25bを包埋した合成樹脂26と、ハブ1aに支持されたトーンホイール19との間隔が円周方向に互って不均一になっても、2個のセンサの出力 $V_a$ 、 $V_b$ の合計 $V_a + V_b$ がほぼ一定になる。即ち、上記組み付け誤差が無視できる程度であり、図4に実線で示す様に、上記1対のセンサ25a、25bを包埋した合成樹脂26とトーンホイール19との距離が円周方向に互って均一であれば、センサ25a、25bを1対設ける事の意味はない。これに対して、図4に鎖線で誇張して示す様に、上記1対のセンサ25a、25bを包埋した合成樹脂26とトーンホイール19との距離が円周方向に互って不均一になると、センサを1個のみ設けていた場合には、当該センサの設置位置によってはこのセンサの出力が上記組み付け誤差等に基づいて変化し、正確な回転速度検出を行ないにくくなる。これに対して、本発明の様に、1対のセンサ25a、25bを円周方向反対側に設ければ、図4に示す様にトーンホイール19とセンサ25a、25bとの間隔が円周方向に互って不均一になっても、一方のセンサ25a(25b)の出力が高くなり、他方のセンサ25b(25a)の出力が低くなる傾向となる。この為、これら両センサ25a、25bの出力 $V_a$ 、 $V_b$ を足し合わせれば、上記不均一に基づく信号の変動は相殺されて、これら両出力の合計 $V_a + V_b$ がこの不均一に基づいて変動する事は殆どなくなる。

【0018】特に、本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合には、センサ25a、25bとしてパッシブ型のものに比べて小型に構成できるアクティブ型のものを使用し、しかも互いに独立して構成された2個のセンサ25a、25bを使用しているので、前記図6~7に示した様な従来構造に比べて小型に構成できる。しかも、転がり軸受ユニットの中央部を開放して軸を挿通自在な構造を実現する事も可能になる為、図1に示す様な、リジッドアクスル式の懸架装置に組み付ける為の転がり軸受ユニットにも、更には、図示はしないが、駆動輪支持用の転がり軸受ユニットにも適用できる。又、本例の様に自動車の前後方向反対側に設けれ

ば、自動車の重量に基づく構成各部材の弾性変形に基づいて上記距離が不均一になっても、この不均一の影響がセンサ25a、25bの出力に及ぼす影響を殆どなくすることができる。

【0019】次に、図5は本発明の実施の形態の第2例を示している。本例は、独立式の懸架装置に非駆動輪を回転自在に支持する為の転がり軸受ユニットに、本発明を適用したものである。転がり軸受ユニット部分の構造及び作用に就いては、内輪4をハブ1の所定部分に固定する為の構造を除き、前記図6～7に示した従来構造と同様である為、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略若しくは簡略にする。尚、本例の場合には、ハブ1の内端部に形成した雄ねじ部30にナット31を螺合する事により、内輪4をハブ1外周面に保持固定している。

【0020】外輪5の内端部に外嵌固定したカバー9aの内側には円環状の合成樹脂26aを保持固定し、この合成樹脂26a内に1対のセンサ32a、32bを、車両の前後方向にほぼ180度ずらせて配置している。これら両センサ32a、32bは、軸方向(図5の左右方向)に互って着磁された永久磁石33と、ホール素子、MR素子等の検出素子34とから構成されている。この検出素子34は、通過磁束の密度に応じて抵抗値等を変化させて、出力値を変化させるものを使用する。本例に使用するセンサ32a、32bも、磁束の変化自体に応じて出力を変化させるアクティブ型のものである。これら両センサ32a、32bの信号は、コネクタ39を通じて上記カバー9a外に取り出され、図4に示す様な加算回路28及び波形整形シュミットトリガー29を介して、図示しない制御器に送られる。尚、上記永久磁石33としては、希土類磁石等の大きな磁束密度を有するものを使用する事が好ましい。

【0021】一方、ハブ1と共に回転輪を構成する内輪4の内端部外周面には、トーンホイール35を外嵌固定している。このトーンホイール35は、鋼板等の磁性金属板を断面L字形で全体を円環状に形成している。即ち、このトーンホイール35は、円筒部36と、この円筒部36の内端縁から直径方向外方に折れ曲がった円輪部37とから成り、このうちの円筒部36を上記内輪4の内端部に外嵌する事により、この内輪4に固定している。又、上記円輪部37に複数の切り欠き38、38を、円周方向に互って等間隔に形成している。従ってこの円輪部37は、櫛歯状に形成されている。上記各センサ32a、32bは、両センサ32a、32bが同時に切り欠き38、38に対向する様に、位相を規制して、円周方向反対位置に設けている。

【0022】本例の場合には、上記各センサ32a、32bがトーンホイール35の切り欠き38、38に対向する瞬間と、隣り合う切り欠き38、38の間に存在する舌片に対向する瞬間とで、上記各検出素子34、34

を流れる磁束の密度が変化する。この変化の周波数は車輪の回転速度に比例するので、前記第1例の場合と同様にして、車輪の回転速度を正確に求める事ができる。

【0023】上述の様に構成され作用する本例の場合にも、前述した第1例の場合と同様に、構成部材の組み付け誤差等に拘らず、正確な回転速度検出を行なえる。

又、本例の場合には、1対のセンサ32a、32bを180度反対側に配置しているにも拘らず、ハブ1の内端部及びこのハブ1に内輪4を固定する為のナット31をセンサ32a、32bの直径方向内側に配置できる。この為、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの軸方向寸法を小さくできる。又、上記1対のセンサ32a、32b同士を結ぶ導線は、円周方向に配設する事が可能である。従って、図6～7に示した従来構造の様に、カバーを転がり軸受ユニットの内方に大きく突出させる必要がない。

【0024】

【発明の効果】本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは以上に述べた通り構成され作用するので、転がり軸受ユニットの基本構成に関係なく、組み付け誤差による影響を受けにくく、正確な回転速度検出を行なえる回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを得られる。しかも、軸方向寸法を小さくして小型に構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例を示す横断平面図。

【図2】図1のA部拡大図。

【図3】1対のセンサから送り出された信号を処理する回路の一部を示す回路図。

【図4】1対のセンサとトーンホイールとの位置関係を示す略図。

【図5】本発明の実施の形態の第2例を示す横断平面図。

【図6】従来構造の1例を示す断面図。

【図7】図6の右部断面図。

【符号の説明】

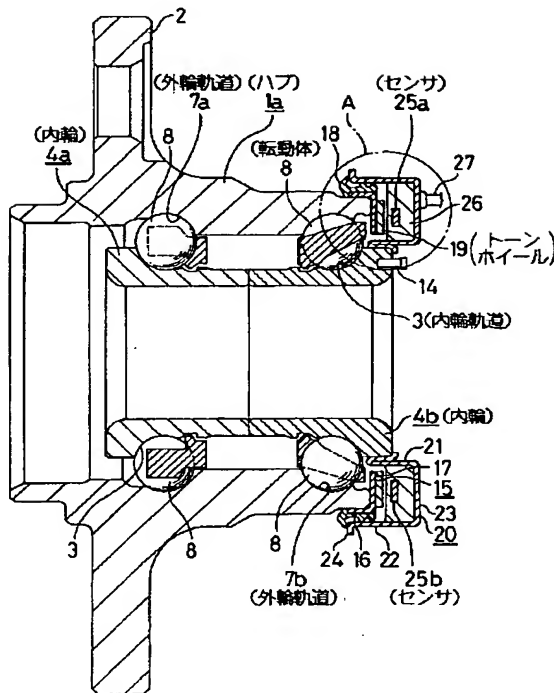
- 1、1a ハブ
- 2 フランジ
- 3、3a、3b 内輪軌道
- 4、4a、4b 内輪
- 5 外輪
- 6 取付部
- 7a、7b 外輪軌道
- 8 転動体
- 9、9a カバー
- 10 センサ
- 11 永久磁石
- 12a、12b ヨーク
- 13 コイル
- 14 ストップビン

- 15 支持環
- 16 円筒部
- 17 円輪部
- 18 シールリップ
- 19 トーンホイール
- 20 カバー
- 21 内径側円筒部
- 22 外径側円筒部
- 23 円輪状底部
- 24 鐳部
- 25 a、25 b センサ
- 26、26 a 合成樹脂
- 27 ハーネス

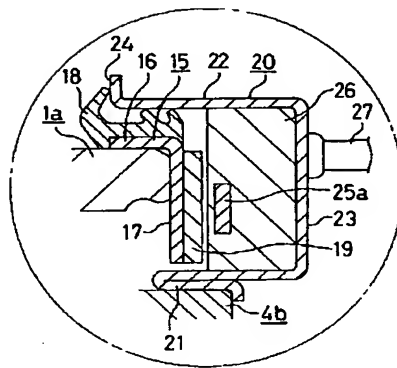
- \* 28 加算回路
- 29 波形整形シュミットトリガー
- 30 雄ねじ部
- 31 ナット
- 32 a、32 b センサ
- 33 永久磁石
- 34 検出素子
- 35 トーンホイール
- 36 円筒部
- 37 円輪部
- 38 切り欠き
- 39 コネクタ

\*

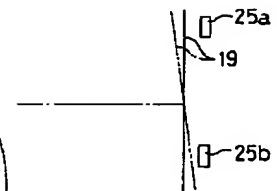
【図1】



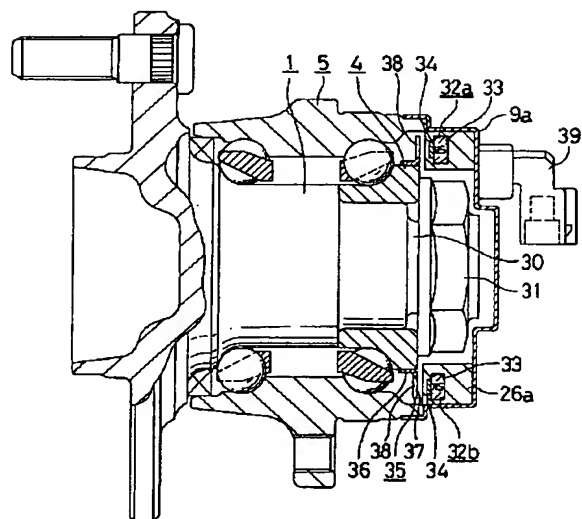
【図2】



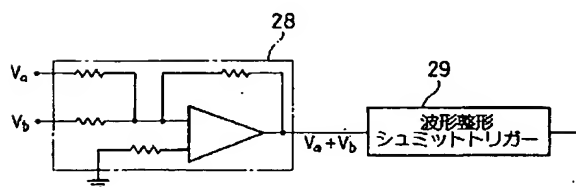
【図4】



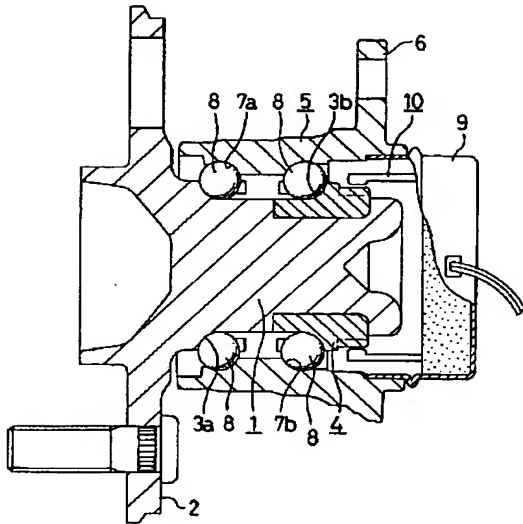
【図5】



【図3】



【図6】



【図7】

